

Family list**1** family member for: **JP2002198182**

Derived from 1 application

[Back to JP200](#)**1 ORGANIC EL ELEMENT****Inventor:** HANAWA KOJI; YAMADA JIRO**Applicant:** SONY CORP**EC:****IPC:** *H01L51/50; H05B33/10; H05B33/14* (+11)**Publication info:** **JP2002198182 A** - 2002-07-12© 2002 ESPRIMO, INC. All rights reserved. Reproduction of this document is prohibited without the prior written permission of ESPRIMO, INC.
Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

ORGANIC EL ELEMENT

Publication number: JP2002198182

Publication date: 2002-07-12

Inventor: HANAWA KOJI; YAMADA JIRO

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: H01L51/50; H05B33/10; H05B33/14; H05B33/22;
H05B33/24; H01L51/50; H05B33/10; H05B33/14;
H05B33/22; H05B33/24; (IPC1-7): H05B33/22;
H05B33/10; H05B33/14; H05B33/24

- European:

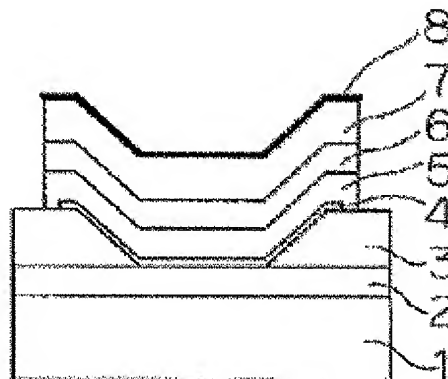
Application number: JP20000393169 20001225

Priority number(s): JP20000393169 20001225

Report a data error here

Abstract of JP2002198182

PROBLEM TO BE SOLVED: To aim improvement in luminescence characteristics by increasing the electron hole current of an organic EL element as an upper surface luminescence element. **SOLUTION:** The organic EL element is constituted by successively laminating a substrate 1, a positive pole 2 of optical reflection nature, an insulation film 3 that separates a luminescence domain, a thin-film layer 4 for hole injection of 1 into 10 nm film thickness, which consists of a material having work function larger than that of the positive pole 2, three organic layers of an hole injection layer 5, a hole transport layer 6, and a luminescence layer 7, and a negative pole 8 having optical permeability.



1...基板

2...陽極

3...絶縁膜

4...正孔注入用薄膜

5...正孔注入層

6...正孔輸送層

7...発光層

8...陰極

有機層

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-198182

(P2002-198182A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード*(参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	C 3 K 0 0 7
			Z
33/10		33/10	
33/14		33/14	A
33/24		33/24	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-393169(P2000-393169)

(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000.12.25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 花輪 幸治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山田 二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100090527

弁理士 館野 千恵子

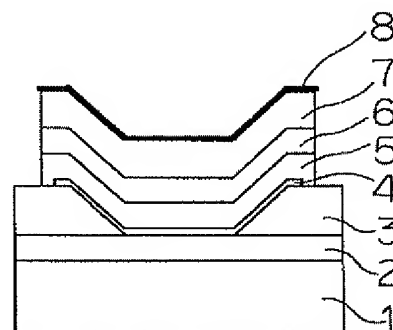
Fターム(参考) 3K007 AB03 AB06 AB11 AB18 CA01
CB01 DA01 DB03 EA00 EB00
FA01

(54) 【発明の名称】 有機EL素子

(57) 【要約】

【課題】 上面発光素子としての有機EL素子の正孔電流の増大による発光特性の向上を図る。

【解決手段】 ガラス等の基板1と、光反射性の陽極2と、発光領域を分離する絶縁膜3と、陽極2より仕事関数の大きい材料からなる膜厚1~10nmの正孔注入用薄膜層4と、正孔注入層5、正孔輸送層6及び発光層7の3層の有機層と、光透過性の陰極8が順次積層されて構成される。



1…基板

2…陽極

3…絶縁膜

4…正孔注入用薄膜

5…正孔注入層
6…正孔輸送層 } 有機層

7…発光層

8…陰極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極と陰極の間に一層以上の有機層を有する有機 E L 素子において、前記陽極と有機層の間に陽極よりも仕事関数の大きい正孔注入用薄膜層を有することを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 2】 前記正孔注入用薄膜層の膜厚が 1～10 nm の範囲内であることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 素子。

【請求項 3】 前記正孔注入用薄膜層が前記陽極上に蒸着法により成膜されてなることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 素子。

【請求項 4】 前記有機層が前記正孔注入用薄膜層を覆うようにより大きい形状に蒸着法により成膜されてなることを特徴とする請求項 3 記載の有機 E L 素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光層に有機化合物からなる有機層を用いた有機 E L（エレクトロルミネセンス）素子に関する。

【0002】

【従来の技術】有機 E L 素子は自己発光するため視認性が高く、かつ完全な固体であるため耐衝撃性に優れるなどの利点を有し、各種の表示装置における発光素子としての利用が期待されている。

【0003】有機 E L 素子は、基本的には有機発光層を一对の電極で挟んで構成され、陰極から注入された電子と陽極から注入された正孔が、発光層内で結合するときに発光するものである。したがって、陰極側へ光を取り出す上面発光素子の場合、基板上に陽極、発光層を含む有機層、光透過性の陰極が順に積層されて構成される。

【0004】このような上面発光素子では、陽極材料に求められる特性としては正孔の注入効率に関与する仕事関数と陰極側へ発光を反射する反射率がある。有機層への正孔の注入効率が大きいと、より低い電界で正孔電流を増大させることができ、発光効率の高い有機 E L 素子を得ることができる。陽極から有機層への正孔の注入効率は、有機層に接する陽極の仕事関数が大きいほど高効率となるため、陽極材料としては仕事関数の大きいものがよいと考えられてきた。光反射性を有し仕事関数のより大きい電極材料としては、ニッケル、金、白金等が挙げられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、金や白金は、有機 E L ディスプレイを作製するために必要なリソグラフィなどの微細加工に適せず、上面発光素子の陽極として用いることが難しいという問題があった。また、金は可視光領域で反射率が大きく変わるため、上面発光素子の陽極として用いると、有機層での発光スペクトルを変化させてしまうという問題があった。

【0006】本発明は、かかる点に対処してなされたも

ので、有機層への正孔の注入効率が高くかつ上面発光素子として反射による可視光領域の発光スペクトルの変化の少ない、発光特性に優れた有機 E L 素子を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項 1 の発明は、陽極と陰極の間に一層以上の有機層を有する有機 E L 素子において、陽極と有機層の間に陽極よりも仕事関数の大きい正孔注入用薄膜層を有することを特徴とする。この発明においては、陽極と有機層の間に陽極のようにリソグラフィなどの微細加工の必要のない正孔注入用薄膜層を設けて、これを陽極より仕事関数の大きい材料で形成することにより、有機層への正孔の注入効率を高めることができ、有機 E L 素子の電流－電圧特性を向上させることが可能となる。

【0008】請求項 2 の発明は、請求項 1 の有機 E L 素子において、正孔注入用薄膜層の膜厚が 1～10 nm の範囲内であることを特徴とする。正孔注入用薄膜層の膜厚を 1～10 nm と非常に薄くすることで、可視光領域で反射率が大きく変わる金属材料でも、有機層の発光スペクトルをほとんど変えることなく使用することができる。

【0009】請求項 3 の発明は、請求項 1 の有機 E L 素子において、正孔注入用薄膜層が陽極上に蒸着法により成膜されてなることを特徴とする。正孔注入用薄膜層は蒸着法により成膜可能なため、リソグラフィなどの微細加工に適さない材料でも、仕事関数の観点から任意に用いることができる。

【0010】請求項 4 の発明は、請求項 1 の有機 E L 素子において、有機層が正孔注入用薄膜層を覆うようにより大きい形状に蒸着法により成膜されてなることを特徴とする。正孔注入用薄膜層の形成に用いたマスクより大きいマスクで有機層を成膜することで、容易に正孔注入用薄膜層より形状の大きな有機層を正孔注入用薄膜層上に積層することができ、これにより正孔注入用薄膜層と陰極との短絡を防ぐことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図 1～3 は、本発明の一実施の形態の有機 E L 素子の製造工程を示すもので、図 3 に最終的な構成が示されている。図 3 において、本発明の一実施の形態の有機 E L 素子は、ガラス等の絶縁性の基板 1 と、光反射性の陽極 2 と、発光領域を分離する絶縁膜 3 と、有機層へ正孔をより多く注入するための正孔注入用薄膜層 4 と、正孔注入層 5、正孔輸送層 6 及び発光層 7 の 3 層の有機層と、光透過性の陰極 8 が順次積層されて構成されている。

【0012】上記構成において、基板 1 上にまず陽極 2 が形成される。陽極 2 の材料としては、例えば Cr のように、仕事関数が比較的大きい導電性材料のうち微細加

工が容易でかつ可視光領域で反射率のほぼ一定したものが用いられる。陽極 2 は、基板 1 上に陽極材料をスパッタ法等により成膜し、リソグラフィ等により所定の形状にエッチングして形成される。

【0013】この所定の形状に加工された陽極 2 上に、例えば SiO_2 のような絶縁膜 3 が CVD 法等により成膜され、リソグラフィ等により発光素子の発光部分となる領域の陽極 2 が露出するよう絶縁膜 3 の開口が行われる。

【0014】上記のようにして陽極 2 及び絶縁膜 3 が所定の形状に形成された基板 1 上に、金等の仕事関数が陽極 2 よりも大きい金属材料を用いて正孔注入用薄膜層 4 が約 1~10 nm の範囲の膜厚に成膜される。その際、陽極 2 が露出した部分を中心にして、絶縁膜 3 の開口部分よりひとまわり大きい開口部分を持つマスク 9 を用いて、抵抗加熱法や電子ビーム蒸着法等の真空蒸着法などにより正孔注入用薄膜層 4 の成膜が行われる。

【0015】次に、上記正孔注入用薄膜層 4 の上に、正孔注入用薄膜層 4 の形成に用いたマスク 9 よりも開口部分がひとまわり大きいマスク 10 を用いて、正孔注入層 5、正孔輸送層 6 及び発光層 7 の各有機層と陰極 8 が真空蒸着法等にて成膜される。正孔注入層 5、正孔輸送層 6 及び発光層 7 はすでに公知のもので、例えば正孔注入層 5 としては、4、4'、4"-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(以下、MTDATA という。)等を、正孔輸送層 6 としては、ビス(N-ナフチル)-N-フェニルベンジジン(以下、 α -NPD という。)等を、発光層 7 としては、8-キノリノールアルミニウム錯体(以下、Alq という。)等を用いることができる。また、陰極 8 の材料として

は、透明な導電性材料が好ましい。

【0016】上記の説明からも明らかなように、本実施の形態においては、微細加工された陽極の上に陽極よりも仕事関数の大きい材料からなる膜厚の薄い正孔注入用薄膜層を設けることにより、正孔注入用薄膜層によって有機層への正孔の注入効率を高めることができ、これによりより低い電界で正孔電流を増大させることができ、電流-電圧特性の向上を図ることができる。

【0017】また、正孔注入用薄膜層を有機層を成膜する直前に蒸着により成膜することができるので、金や白金等のリソグラフィ等の微細加工に適さない材料を正孔注入用薄膜層に用いることができる。さらに、正孔注入用薄膜層の膜厚を 1~10 nm 程度と非常に薄くしているので、金のように可視光領域に反射率が大きく変化する材料でも、有機層の発光スペクトルをほとんど変えないため、正孔注入用薄膜層に用いることができる。さらにまた、有機層の成膜を正孔注入用薄膜層の成膜よりも大きな形状に行うことにより、正孔注入用薄膜層と陰極との短絡を防ぐことができる。

【0018】なお、本発明は上記実施の形態に限らず、

各層の材料及び成膜方法は例示されたものに限定されない。また、絶縁膜 3 は必要不可欠なものではない。さらに、有機層は発光層 7 を含む他の構成をとることもできる。

【0019】

【実施例】次に、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。ガラス基板に陽極として Cr をスパッタ法にて 200 nm 成膜し、通常のリソグラフィによって所定の形状にエッチングした。この所定の形状に加工された Cr 上に絶縁膜として SiO_2 を CVD 法により 600 nm 成膜し、リソグラフィにより有機 EL 素子の発光部分となる部分の SiO_2 を除去した。

【0020】ついで、陽極の露出部分よりもひとわり大きい開口部分を持つメタルマスクを用いて、露出している陽極及びその周囲の絶縁膜上に金を抵抗加熱法により真空蒸着により 1 nm 程度成膜し、正孔注入用薄膜層を形成した。その際、蒸着用ボートに金を 1 g 程度充填し、真空蒸着器に入れ、 10^{-4} Pa 以上の真空度にて蒸着用ボートに電圧を印加し、抵抗加熱法で 1 nm 蒸着した。

【0021】ついで、正孔注入用薄膜層の金を蒸着したときに用いたマスクよりもひとまわり開口部の大きいメタルマスクを用いて、正孔注入層、正孔輸送層及び発光層の各有機層と陰極を真空蒸着法により順次成膜した。なお、正孔注入層として MTDATA、正孔輸送層として α -NPD、発光層として Alq、陰極としてマグネシウムと銀の合金(Mg:Ag)をそれぞれ用いた。真空蒸着法により成膜するにあたって、有機材料はそれぞれ 0.2 g 程度蒸着用ボートに充填し、Mg は 0.1 g 程度、Ag は 0.4 g 程度同様に蒸着用ボートに充填し、真空蒸着器内の電極に取り付けた。そして、真空度 10^{-4} Pa 以上で順次蒸着用ボートに電圧を印加して蒸着を行った。有機層の膜厚は、MTDATA、 α -NPD、Alq をそれぞれ 30 nm、30 nm、60 nm とし、Mg:Ag は蒸着レートを制御し、Mg と Ag の混合比が 9:1 になるようにして 10 nm 成膜した。このようにして製作された有機 EL 素子は、電流-電圧特性に優れ、発光特性の向上が認められた。

【0022】

【発明の効果】上述したように、請求項 1 の発明によれば、陽極より仕事関数の大きい正孔注入用薄膜層を陽極と有機層の間に設けることにより、有機層への正孔の注入効率を高めることができ、電流-電圧特性に優れた有機 EL 素子を達成することができる。

【0023】請求項 2 の発明によれば、正孔注入用薄膜層の膜厚を 1~10 nm とすることで、可視光領域で反射率が大きく変わる材料でも、有機層の発光スペクトルを変化させることなく、使用することができる。

【0024】請求項 3 の発明によれば、正孔注入用薄膜層を蒸着法により陽極上に形成することにより、リソグ

ラフィなどの微細加工に適さない材料でも、正孔注入用薄膜層に用いることができる。

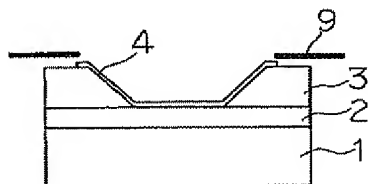
【0025】請求項4の発明によれば、有機層を正孔注入用薄膜層を覆うようにより大きい形状に蒸着法により成膜することにより、正孔注入用薄膜層と陰極との短絡を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

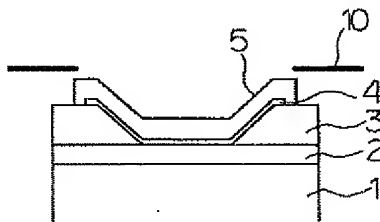
【図1】本発明の一実施の形態の有機EL素子の製造工程（その1）を示す断面図である。

*

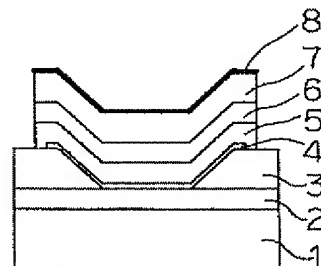
【図1】



【図2】



【図3】



1…基板

2…陽極

3…絶縁膜

4…正孔注入用薄膜層

5…正孔注入層

6…正孔輸送層

7…発光層

8…陰極

有機層